

지연 진단된 유구-중수골 관절의 골절 및 탈구의 수술적 치료

이석하 · 박종웅* · 김진일 · 이승준

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 고려대학교 의과대학 정형외과학교실*

목 적: 지연 진단된 유구-중수골 관절의 골절 및 탈구에서 관혈적 정복술 및 내고정술의 결과를 분석 및 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 지연 진단된 제4, 5 중수골 기저부의 골절 및 탈구 환자 중 관혈적 정복술 및 내고정술을 받은 12예를 대상으로 하였다. 수상 일부터 진단 일까지 평균 34일 (21~60일)이었으며, 평균 연령은 28.1세, 평균 추시 기간은 18개월이었다. 전례에서 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였으며, 골절 및 탈구는 Cain의 분류에 따라 분류하였다. 수술 전과 최종 추시 시에 통증 정도, 수근관절 및 중수수지관절의 운동 범위 그리고 악력을 측정하였으며, 유구-중수골 관절의 관절염 발생 여부를 관찰하였다.

결 과: Cain의 분류상 Ia 1예, Ib 2예, II 6예, III 3예였다. 통증 척도는 수술 전 평균 7.75점에서 최종 추시 시 평균 0.92점을 보였으며, 악력은 건측의 97.5%로 회복되었다. 수근관절 및 중수수지관절의 운동 범위는 수술 전 신전 60도, 굴곡 70도에서 최종 추시 시 신전 75도, 굴곡 80도, 수술 전 신전 0도, 굴곡 70도에서, 최종 추시 시 신전 0도, 굴곡 85도를 보였다. 추시 방사선 상에서 2예에서 골관절염 소견이 관찰되었다.

결 론: 지연 진단된 유구-중수골 관절의 골절 및 탈구에서 관혈적 정복술 및 내고정술도 좋은 치료 방법의 하나로 생각된다.

색인 단어: 유구-중수골 관절, 골절 및 탈구, 관혈적 정복술 및 내고정술

Operative Treatment in the Delayed Diagnosed Fracture and Dislocation of Hamatometacarpal Joint

Suk Ha Lee, M.D., Jong Wong Park, M.D.*, Jin Il Kim, M.D., Seoung Joon Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Konkuk University,
School of Medicine, Korea University*, Seoul, Korea

Purpose: The purpose is to evaluate and report the results that treated with open reduction and internal fixation in delayed diagnosed fracture and dislocation of the hamatometacarpal joint.

Materials and Methods: We evaluated 12 cases that had been treated with open reduction and internal fixation in delayed diagnosed fracture and dislocation of the hamatometacarpal joint. The mean interval between injury and operation was 34 days (21~60 days), the mean age of 12 cases was 28.1 years old, and mean follow-up period was 18 months. The computer tomography was done in all cases and the fracture and dislocation types were classified by Cain's classification. For the evaluation of results, pain scale, grasping power, range of motion of wrist and metacarpophalangeal joint were analyzed preoperatively and at final follow up, and the arthritic change of the hamatometacarpal joint was also checked.

Results: According to Cain's classification, type Ia was one case, type Ib was two, type II was six, and type III was three. The pain scale was improved from 7.75 preoperatively to 0.92 at last follow up. The mean grasping power was improved up to 97.5% of normal. The preoperative range of motion of the wrist joint measured to be 60 degrees in extension and 70 degrees in flexion; the final range of motion indicated to be 75 degrees in extension and 80 degrees in flexion. The preoperative range of motion of the metacarpophalangeal joint measured to be 0 degrees in extension and 70 degrees in flexion; the final range

통신저자 : 이 승 준

서울시 광진구 화양동
건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실
Tel : 02-2030-7360 • Fax : 02-2030-7369
E-mail : lsjmd@kku.ac.kr

Address reprint requests to : Seoung Joon Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-701, Korea
Tel : 82-2-2030-7360 • Fax : 82-2-2030-7369
E-mail : lsjmd@kku.ac.kr

접수: 2010. 5. 19

심사(수정): 1차 2010. 6. 18, 2차 2010. 9. 18, 3차 2011. 3. 6

게재확정: 2011. 3. 14

of motion indicated to be 0 degrees in extension and 85 degrees in flexion. Carpometacarpal arthritis was developed in two cases. **Conclusion:** The open reduction and internal fixation is considered as one of good treatment option in the delayed diagnosed hamatometacarpal fracture and dislocation.

Key Words: Hamatometacarpal joint, Fracture and dislocation, Open reduction and internal fixation

서 론

제4, 5 수근중수관절은 유구골 및 유두골이 제4, 5 중수골과 관절면을 형성하면서 10~30도의 전후방 움직임을 가지는 관절로, 일반적으로 주먹으로 물체를 가격하였을 경우에 골절 및 탈구가 발생하는 것으로 알려져 있다^{8,12,20)}. 수근중수관절 골절 및 탈구를 초기에 적절히 치료하지 않으면 관절면의 불일치로 인한 외상후 골관절염 등의 합병증이 발생할 수 있으나 제4, 5 수근중수관절은 단순 방사선 검사에서 2개의 수근골과 2개의 중수골이 겹쳐 보여 초기 진단을 놓치는 경우가 드물지 않다. 진단이 지연된 환자가 지속적인 통증 및 변형을 호소할 경우에 적절한 치료 방법의 선택 폭이 좁아지게 되고 초기 진단 실패로 인한 법적인 문제가 발생할 수 있다. 만성 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구의 치료 방법으로 심한 분쇄 골절 또는 골관절염이 진행되었을 때에는 관절 고정술, 관절 성형술 등이 보고되고 있으나 파악력 감소가 발생할 수 있는 문제점이 있다^{1,10,11,14)}. 반면에 Hunt¹⁴⁾는 손상 후 6개월 이내의 만성 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구의 치료로 관절적 정복술 및 내고정술이 좋다고 보고하였다. 저자들은 지연 진단된 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구에 대하여 관절적 정복술 및 내고정술을 시행하여 치료 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2008년 1월까지 제4, 5 수근중수관절 골절 및 탈구를 진단받은 환자 중 손상 직후에 타 병원에서 방사선 촬영 등의 검사를 받았으나 초기 진단에 실패하여 수상 후 3주 이상 경과된 환자 12예를 대상으로 하였다. 골편의 크기가 작아 고정력이 충분치 않거나 분쇄 정도가 심하여 관절면의 일치성을 회복시켜 줄 수 없다고 판단된 환자, 그리고 컴퓨터 단층 촬영 결과 골관절염이 진행된 환자는 관절 유합술 등의 다른 치료를 시행하여 본 연구에서 제외하였다. 12예 모두 남자로 이들의 평균 연령은 28.1세 (20~35세)였으며, 우측이 12예였다. 수상 기전은 10예에서 주먹으로 가격한 후, 2예에서 넘어지면서 손등이 땅에 부딪치면서 발생하였다. 12예의 주요 증상은 제4, 5 수근중수관절 부위에 종물과 주먹을 쥐거나 악수할 때의 통증이었다. 수상 후 수술을 받기까지 소요된 시간은 평균 33.6일 (21~60일)이었으며 술 후 평균 추시 기간은 18개월 (10~24개월)이었다 (Table 1).

2. 방사선 검사

수술 전에 수부 전후방, 측면 및 사면 방사선 사진을 촬

Table 1. Details of the patient

Case	Age	Sex	Cain type	Interval to operation (day)	Period of follow up (month)	Associated injury	Method of Internal fixation
1	20	M	II	32	24	-	Screw
2	25	M	III	25	12	-	Screw
3	26	M	II	21	18	-	Screw+K-wire
4	29	M	II	32	24	Capitate fracture	Screw+K-wire
5	32	M	III	23	20	-	Screw
6	35	M	Ia	45	18	-	K-wire
7	22	M	III	60	18	-	Screw
8	36	M	II	28	12	Capitate fracture	Screw+K-wire
9	27	M	Ib	35	18	-	K-wire
10	26	M	II	30	20	-	Screw
11	25	M	II	42	20	-	Screw
12	34	M	Ib	30	10	-	K-wire

영하였으며 컴퓨터 단층 촬영을 한 후 수근 중수관절의 골절 및 탈구를 Cain 등³⁾이 기술한 3가지 형태로 분류하였다 (Fig. 1). 수술 직후, 수술 후 4주, 12주, 최종 추시 시 방사선 사진을 촬영하여 수술 후 정복 소실 및 골관절염의 발생에 대하여 관찰하였다.

3. 이학적 검사 및 통증 척도

수근관절 및 제4, 5 중수수지관절의 능동적 운동 범위, 악력 측정기 (Jamar Dynamometer, Irvington, NY)를 이용한 악력 그리고 VAS 통증 척도를 이용한 악수할 때의 통증 정도를 수술 전과 최종 추시 시 측정하여 결과를 비교하였다.

4. 수술 방법 및 수술 후 처치

수술 방법은 12예 모두에서 후방 도달법을 이용한 관혈

적 정복술 및 내고정술을 시행하였다. Cain Ia인 1예를 제외한 11예에서는 원위 요골에서 골을 채취하여 자가 골이식을 시행하였다. 수술 중 고정이 불가능한 작은 골편은 제거하였고 유구골 골절에 대하여는 가능한 1.2 mm 또는 1.7 mm 나사못 (Leibinger[®], Stryker) 또는 mini Acutrak 나사못을 이용하여 고정하였으며, 나사못으로 고정하기 힘든 골절 편과 중수골 골절에 대하여는 K-강선을 이용하여 고정하였다. 유구골 및 중수골 골절을 고정한 후에 K-강선을 제4, 5 중수골에서 유두골 방향으로 사선으로 고정하여 제4, 5 수근중수관절을 안정화하였다 (Fig. 2). 수술 후 내재근 양성 위치로 단상지 석고 고정을 시행하였으며 수술 후 4주에 K-강선 및 부목을 제거한 후 수근관절 및 제4, 5 중수수지관절의 능동적 및 수동적 관절 운동을 시작하였고 수술 후 3개월 이후부터 수상 전 정도의 운동 강도를 허용하였다.

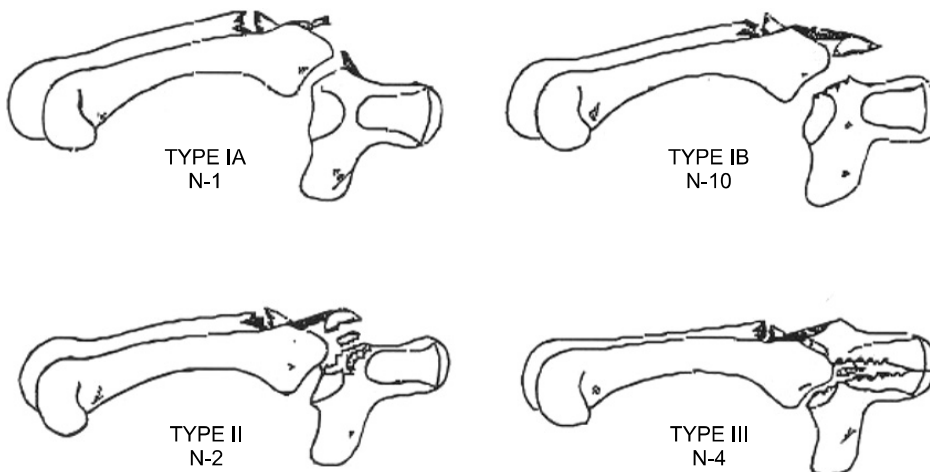


Fig. 1. Cain classification³⁾.

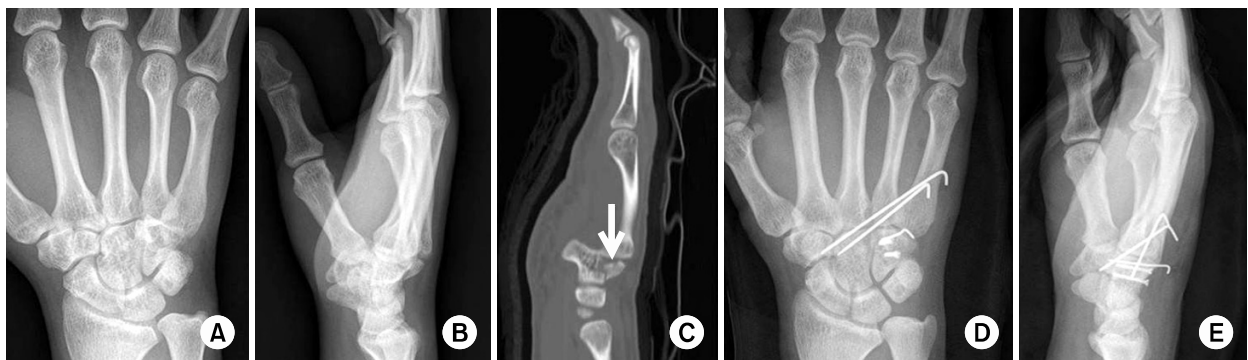


Fig. 2. AP and lateral radiographs (A, B) and CT (C) scan show a fracture and dislocation of Cain's type II. AP and lateral radiographs (D, E) following operation of dorsal hamate fracture with 2.0 mm miniscrew and additional K-wire.

5. 통계 분석

골관절염의 발생과 수술 받기까지 소요된 기간과의 연관성을 분석하기 위하여 Mann-Whitney test을 이용하였으며, 골관절염의 발생과 골절의 분류, 동반 손상과의 연관성은 Fisher's exact test을 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 방사선 결과

Cain의 분류 방법에 따른 결과, Ia가 1예, Ib가 2예, II가 6예, III가 3예였으며, 2예에서 유두골에 동반 골절이 있었다. 추시 방사선 결과, 전예에서 수술 부위에 정복의 소실은 발생하지 않았으며, 2예에서 수술 후 2년째에 Kellgren과 Lawrence¹⁷⁾의 방사선상 골관절염 2등급의 골관절염이 제4, 5 수근중수관절에 발생하였다 (Fig. 3).

2. VAS 통증 척도, 악력 측정 및 관절 운동 범위 측정 결과

악수할 때 느끼는 통증은 수술 전 평균 7.75점 (6~10점)에서 수술 후 12주에는 평균 3.5점 (3~5점), 최종 추시 시 평균 0.92점 (0~3점)으로 수술 후 시간이 경과함에 따라 통증의 정도는 지속적으로 감소하였다. 수술 전 악력은 건측의 평균 43.3% (30~60%)를 보였으며 수술 후 12주에 시행한 악력은 건측의 평균 84% (70~90%)를 보였고, 최종 추시에서 건측의 97.5% (85~110%)로 회복되었다 (Table 2).

수근관절의 운동 범위는 수술 전 신전 평균 60도, 굴곡 평균 70도였으며 최종 추시 시 신전 75도, 굴곡 80도로 측정되었다. 중수수지관절의 운동 범위는 수술 전 신전 0도, 굴곡이 평균 70도 (60~80도)였으며 최종 추시 시 신전 0도, 굴곡 85도로 측정되었다.



Fig. 3. AP and lateral radiographs (A, B) and CT (C) scan depicting a missed hamatometacarpal joint fracture and dislocation 30 days postinjury. AP and lateral radiographs (D, E) after operation. Final radiographs (F, G) show arthrosis at 4, 5th CMC joint.

Table 2. Results of the last follow-up

Case	Arthrosis	VAS pain scale		Grip power (compared with opposite hand)		Wrist ROM (flexion~extension)		MPj ROM	
		Initial	Final	Initial (%)	Final (%)	Initial (°)	Final (°)	Initial (°)	Final (°)
1	—	8	0	30	100	70~60	80~75	70~0	85~0
2	—	7	1	40	90	65~60	80~70	70~5	85~0
3	—	8	0	50	100	75~60	90~75	70~0	85~0
4	+	10	3	30	85	65~65	70~75	60~5	80~5
5	—	7	1	60	105	65~55	80~75	65~0	85~0
6	—	6	0	60	110	70~60	75~70	65~0	75~0
7	—	8	0	40	90	75~60	75~70	80~0	90~0
8	—	9	1	40	100	75~60	80~75	75~0	80~0
9	—	7	0	50	110	65~65	85~75	60~5	80~5
10	—	8	1	30	90	80~55	80~80	75~0	90~0
11	+	8	2	40	90	60~65	75~80	65~0	75~0
12	—	7	0	50	100	75~55	85~75	75~0	90~0



Fig. 4. AP and lateral radiographs (A, B) and CT (C) scan depicting a missed hamametacarpal joint fracture and dislocation 25 days postinjury.

3. 통계 분석 결과

골관절염의 발생과 수술 받기까지 소요된 기간을 Mann-Whitney test로 검정한 결과, $p=0.332$ 를 보였으며, 골관절염의 발생과 골절의 분류, 동반 손상과의 연관성을 Fisher's exact test로 검정한 결과, 각각 $p=0.727$, $p=0.318$ 을 보여 통계적 의미는 없었다.

고 찰

제4, 5 수근중수관절은 유두골, 유구골과 제4, 5 중수골의 기저부로 구성되는 관절로, 관절 형태가 복잡하여 단순 방사선 전후방 사진에서 이 부위에 손상 또는 병변이 있을

경우에 진단을 놓치는 경우가 드물지 않다. 따라서 이 부위에 정확한 진단을 하기 위하여 Chase 등⁴⁾은 중수골 기저부의 부종과 압통을 호소하는 모든 환자들에게 수근중수골간 관절 손상을 의심하여야 하며 이를 진단하기 위해서 단순 방사선 촬영 중 측면 사진이 포함되어야 한다고 하였고, Fakih 등⁹⁾과 Bora와 Didizian²⁾은 전후방 사진에 비해 30도 회내전한 상태에서 사면 촬영을 할 경우 제4, 5 수근중수관절 손상을 잘 관찰할 수 있다고 하였다.

그러나 본원에 전원된 12예 중 11예에서 환자가 처음 방문 시에 수부의 전후방 사진과 사면 사진만을 촬영하였다. 1예에서 측면 사진을 촬영하였으나 골절이 Cain III형에 해당하는 골절로 측면사진에서도 진단이 쉽지 않았다 (Fig. 4). 따라서, 앞서 기술한 바와 같이, 가격 손상 후에

제4, 5 수근중수관절 주위에 통증을 호소하는 환자에서는 제4, 5 수근중수관절 골절, 탈구의 가능성을 염두에 두고 세심한 이학적 검사가 필요하며, 손상이 조금이라도 의심 될 경우에는 다각도의 방사선 촬영 및 컴퓨터 단층 촬영이 필요할 것으로 생각된다.

제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구에 대하여 적절한 치료가 되지 않았을 때에는 수장부의 정상적인 횡아치 및 종아치가 붕괴되어 수부의 악력이 감소되며, 중수골의 근위부 이동으로 인하여 수부의 내재성 및 외재성 근육의 불균형이 발생할 수 있고 수근중수관절에 외상성 골관절염이 발생할 수 있기 때문에 이 부위의 손상에 대하여 정확한 진단과 치료가 필요하다^{15,18,19}. 수상 직후 진단되었을 경우에는 도수 정복 또는 관혈적 정복을 통하여 제4, 5 수근중수관절의 관절면을 복구할 수 있기 때문에 좋은 결과들이 보고되고 있다^{4~7,13,16}.

그러나 초기 진단이 실패하여 지연 진단된 환자의 치료에 대하여는 논란이 있는데, 제4, 5 수근중수관절의 탈구 및 골절의 진단이 늦어져서 이 관절에 외상 후 관절염이 발생한 경우에는 관절염이 진행된 제4, 5 수근중수관절에 대하여 관절 고정술을 시행할 수 있으며¹⁴, 이 외에 절개 성형술, 건 또는 실리콘 삽입 관절 성형술 등이 보고된 바 있다^{1,10,11}. 그러나 제4, 5 수근중수관절은 전후방 움직임이 있는 관절로, 관절 고정술 또는 관절 성형술 등을 하였을 때에 정상적인 전후방 관절 운동의 소실에 따른 문제점이 발생할 수 있으며 Gainor 등¹⁰은 장 장근을 이용한 삽입 관절 성형술의 결과, 기능적 문제에는 문제가 없으나 30%의 악력 감소가 있다고 보고하였다.

수상 후 1~2개월이 경과되었으나 방사선 사진에서 골유합이 되지 않고 골관절염이 진행되지 않은 환자에서는 치료 방법의 선택 폭이 더 좁아진다. 비록 증례가 충분하지는 않지만 Hunt¹⁴는 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구 후 6개월 내에는 관혈적 정복술 및 내고정술을 시도하여 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으며, Bora와 Didizian²과 Imbriglia¹⁵도 만성 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 하여 좋은 결과를 보고하였다.

본 연구에서는 제4, 5 수근중수관절의 탈구 및 골절의 치료 시 3주를 임상적 골유합을 얻을 시기로 판단하여 초기 진단에 실패한 수상 후 3주 이상 경과된 제4, 5 수근중수관절 골절 및 탈구 환자를 대상으로 관혈적 정복술 및 내고정술을 시도하였으며 골편의 크기가 미니 나사못으로 고정할 수 없을 정도로 분쇄가 동반된 환자에서는 관절 고정술 또는 관절 성형술 등 다른 치료 방법을 택하였고 이런 환자군은 본 연구에 포함하지 않았다. 관혈적 정복술 및 내고정술을 시도한 결과, 악력은 수술 후 최종 추시기

에 정상의 평균 94%, 통증 척도는 평균 1.3점을 보였고 수근관절 및 중수수지관절의 운동 범위도 회복되어 좋은 결과를 보였다. 수술 후 2년째 방사선 사진에서 2예에서 수근중수관절에 Kellgren과 Lawrence의 방사선상 골관절염의 2등급의 골관절염이 발생하였다. 골관절염이 발생한 2예를 분석한 결과, 골관절염의 발생과 Cain 분류, 동반 손상 그리고 수술까지 소요된 시간 사이에 통계적 의미는 없었다. 다만 Cain Ib형과 III형은 골절 부위에 분쇄가 심하지 않고 골절 편도 크기 때문에 골절 편을 주위 조직과 박리한 후 내고정술을 하기가 Cain II형보다 용이하나, Cain II형은 분쇄골절로 여러 개의 골절편을 서로 박리하고 내고정술을 하기에 쉽지 않았다는 점이 골관절염으로 진행되었을 것이라 저자들은 생각한다. 따라서, 저자들은 진단이 지연된 Cain I, III인 경우에는 방사선 검사에서 골관절염이 없을 때에는 관혈적 정복 후 내고정술도 시도할 수 있는 방법 중 하나라고 생각하며, 비록 통계적 의미를 보이지는 않았지만, 지연 진단된 Cain II인 경우에는 관혈적 정복술을 선택함에 신중을 기해야 할 것으로 생각한다. 본 연구의 제한점은 연구 대상이 충분치 않다는 점과 관절 고정술 등의 다른 치료를 한 대상과 비교를 하지 않았다는 점이 있으며, 이에 대하여는 추가적인 연구와 장기 추시 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구에서 좋은 치료 결과를 얻기 위하여는 정확한 초기 진단이 중요하며, 진단이 지연되었을 경우에 제4, 5 수근중수관절의 골절 및 탈구의 치료 방법으로 관혈적 정복술 및 내고정술도 좋은 치료 방법의 하나로 생각된다. 또한 좋은 결과를 얻기 위하여 이 관절면의 정확한 해부학적 정복이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Black DM, Watson HK, Vender MI: Arthroplasty of the ulnar carpometacarpal joints. J Hand Surg Am, 12: 1071-1074, 1987.
- 2) Bora FW Jr, Didizian NH: The treatment of injuries to the carpometacarpal joint of the little finger. J Bone Joint Surg Am, 56: 1459-1463, 1974.
- 3) Cain JE Jr, Shepler TR, Wilson MR: Hamatometacarpal fracture-dislocation: classification and treatment. J Hand Surg Am, 12: 762-767, 1987.
- 4) Chase JM, Light TR, Benson LS: Coronal fracture of

- the hamate body. *Am J Orthop* (Belle Mead NJ), **26**: 568-571, 1997.
- 5) **Choi JY, Shin HK, Son KM, Ko CS**: Operative treatment in fracture-dislocations of carpometacarpal joints. *J Korean Fracture Soc*, **18**: 443-451, 2005.
- 6) **de Beer JD, Maloon S, Anderson P, Jones G, Singer M**: Multiple carpo-metacarpal dislocation. *J Hand Surg Br*, **14**: 105-108, 1989.
- 7) **Ebraheim NA, Skie MC, Savolaine ER, Jackson WT**: Coronal fracture of the body of the hamate. *J Trauma*, **38**: 169-174, 1995.
- 8) **El-Shennawy M, Nakamura K, Patterson RM, Viegas SF**: Three-dimensional kinematic analysis of the second through fifth carpometacarpal joints. *J Hand Surg Am*, **26**: 1030-1035, 2001.
- 9) **Fakih RR, Fraser AM, Pimpalnerkar AL**: Hamate fracture with dislocation of the ring and little finger metacarpals. *J Hand Surg Br*, **23**: 96-97, 1998.
- 10) **Gainor BJ, Stark HH, Ashworth CR, Zemel NP, Rickard TA**: Tendon arthroplasty of the fifth carpometacarpal joint of treatment of posttraumatic arthritis. *Am*, **16**: 520-524, 1991.
- 11) **Green WL, Kilgore ES Jr**: Treatment of fifth digit carpometacarpal arthritis with Silastic prosthesis. *J Hand Surg Am*, **6**: 510-514, 1981.
- 12) **Hartwig RH, Louis DS**: Multiple carpometacarpal dislocation. A review of four cases. *J Bone Joint Surg Am*, **61**: 906-908, 1979.
- 13) **Henderson JJ, Arafa MA**: Carpometacarpal dislocation. An easily missed diagnosis. *J Bone Joint Surg Br*, **69**: 212-214, 1987.
- 14) **Hunt TR 3rd**: Degenerative and post-traumatic arthritis affecting the carpometacarpal joints of the fingers. *Hand Clin*, **22**: 221-228, 2006.
- 15) **Imbriglia JE**: Chronic dorsal carpometacarpal dislocation of the index, middle, ring, and little fingers: a case report. *J Hand Surg Am*, **4**: 343-345, 1979.
- 16) **Jeon SJ, Yoon HK, Jung KW, Lee YJ, Noh KS**: Closed reduction and percutaneous pinning in fracture-dislocations of Carpometacarpal Joints. *J Korean Orthop Assoc*, **36**: 199-206, 2001.
- 17) **Kellgren JH, Lawrence JS**: Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*, **16**: 494-502, 1957.
- 18) **Lundeen JM, Shin AY**: Clinical results of intraarticular fractures of the base of the fifth metacarpal treated by closed reduction and cast immobilization. *J Hand Surg Br*, **25**: 258-261, 2000.
- 19) **Mueller JJ**: Carpometacarpal dislocation: report of five cases and review of the literature. *J Hand Surg Am*, **11**: 184-188, 1986.
- 20) **Yoshida R, Shah MA, Patterson RM, Buford WL Jr, Knighten J, Viegas SF**: Anatomy and pathomechanics of ring and small finger carpometacarpal joint injuries. *J Hand Surg Am*, **28**: 1035-1043, 2003.